



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 46 694 A1 2004.04.15

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 46 694.7

(22) Anmeldetag: 07.10.2002

(43) Offenlegungstag: 15.04.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: F04D 5/00

(71) Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:

Burhenne, Sabine, 37269 Eschwege, DE;  
Deichmann, Johannes, 36211 Alheim, DE; Meiser,  
Karsten, 34621 Frielendorf, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

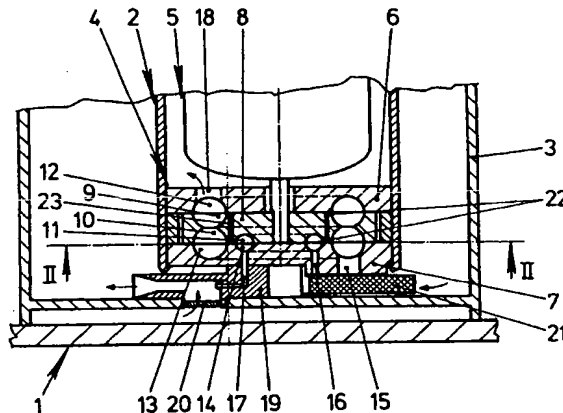
DE 196 15 322 A1  
DE 100 13 908 A1  
US2001/62 99 406 B1  
US 51 37 418  
US 48 72 806  
EP 10 91 127 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: Seitenkanalpumpe

(57) Zusammenfassung: Bei einer Seitenkanalpumpe (4) mit zwei auf einem Laufrad (8) angeordneten, einander konzentrisch umschließenden Kränzen von Leitschaufeln (10, 11) sind zwischen den Kränzen der Leitschaufeln (10, 11) Schwimmkeile (22) angeordnet. Die Schwimmkeile (22) erzeugen ein Polster aus hohem Druck zwischen dem Laufrad (8) und angrenzenden Gehäuseteilen (6, 7). Hierdurch wird das Laufrad (8) mittig zwischen den Gehäuseteilen (6, 7) gehalten.



### Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Seitenkanalpumpe mit einem in einem Pumpengehäuse drehbar angeordneten Laufrad, mit zwei auf derselben Stirnseite des Laufrades angeordneten, einander konzentrisch umschließenden Kränzen von Schaufelkammern begrenzenden Leitschaufeln, und mit in dem Pumpengehäuse den Kränzen der Schaufelkammern gegenüberstehend angeordneten Seitenkanälen zur Bildung von Förderkammern.

[0002] Solche Seitenkanalpumpen werden beispielsweise zur Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter zu einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges häufig eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt. In der Regel dient der radial äußere Kranz Leitschaufeln zur Förderung von Kraftstoff aus einem Schwalltopf in eine zu der Brennkraftmaschine führende Vorlaufleitung, während der radial innere Kranz beispielsweise zur Befüllung des Schwalltopfes mit Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter oder zur Versorgung einer im Kraftstoffbehälter angeordneten Saugstrahlpumpe vorgesehen ist. Der Bereich der Stirnseite des Laufrades sowie der zwischen den Seitenkanälen befindliche Bereich des Pumpengehäuses sind bei der bekannten Seitenkanalpumpe zwischen den Kränzen der Leitschaufeln eben gestaltet. Damit wird ein Dichtspalt gebildet, welcher ein Überströmen von Kraftstoff aus dem einen Seitenkanal in den anderen Seitenkanal unterbindet. Durch einen Druckaufbau in den beiden Förderkammern soll das Laufrad von der Wand des Pumpengehäuses weggedrückt und damit ein Schleifen des Laufrades vermieden werden.

[0003] Nachteilig bei der bekannten Seitenkanalpumpe ist, dass sich ein Schleifen des Laufrades an der Wand des Pumpengehäuses nicht jederzeit zuverlässig vermeiden lässt. Beispielsweise können Toleranzen des Laufrades und des Pumpengehäuses dazu führen, dass das Laufrad an dem Pumpengehäuse dennoch schleift. Auch führen Schwankungen des Füllstandes im Schwalltopf und im Kraftstoffbehälter zu wechselnder Druckverteilung in den Förderkammern und damit zu einem möglichen Schleifen des Laufrades. Das Schleifen des Laufrades hat Schwankungen der Förderleistung der Seitenkanalpumpe zur Folge.

### Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Seitenkanalpumpe der eingangs genannten Art so zu gestalten, dass ein Schleifen des Laufrades im Pumpengehäuse zuverlässig vermieden wird.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der die Kränze der Leitschaufeln aufweisenden Stirnseite des Laufrades und zwischen den beiden, sich koaxial umschließenden Kränzen Leitschaufeln als Vertiefungen ausgebildete Schwimmkeile angeordnet sind.

[0006] Durch diese Gestaltung ermöglichen die Schwimmkeile einen Druckaufbau zwischen dem Laufrad und dem Pumpengehäuse und damit eine Unterstützung der innerhalb der Förderkammern herrschenden Druckverteilung. Daher wird bereits bei einem Beginn der Drehung des Laufrades ein Druck in den Schwimmkeilen und damit zwischen dem Laufrad und der Wand des Pumpengehäuses aufgebaut. Dank der Erfindung werden damit ein Schleifen des Laufrades und damit Schwankungen der Förderleistung der erfindungsgemäßen Seitenkanalpumpe vermieden. Durch Anordnung der Schwimmkeile zwischen den Kränzen zweier sich koaxial umschließender Leitschaufeln sind die Schwimmkeile in dem Dichtspalt zwischen den Förderkammern der erfindungsgemäßen Seitenkanalpumpe angeordnet und drosseln durch ihre Druckverteilung zudem eine mögliche Strömung von der einen Förderkammer in die andere Förderkammer.

[0007] Bei einer axialen Durchströmung des Laufrades vermögen die Schwimmkeile das Laufrad mit einer besonders hohen Genauigkeit mittig zwischen zwei einander gegenüberstehenden Wänden des Pumpengehäuses zu halten, wenn die Schwimmkeile auf beiden Stirnseiten des Laufrades angeordnet sind, wenn zumindest einem der sich konzentrisch umschließenden Kränze der Leitschaufeln ein weiterer Kranz von Leitschaufeln unmittelbar gegenüberstehend in der zweiten Stirnseite des Laufrades angeordnet ist und wenn die Schaufelkammern der einander gegenüberstehenden Kränze der Leitschaufeln miteinander verbunden sind und mehrere auf einem Radius angeordnete Schwimmkeile koaxial umschließen.

[0008] Zur weiteren Verringerung eines möglichen Schleifens des Laufrades trägt es gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn auf beiden Stirnseiten des Laufrades angeordnete Schwimmkeile miteinander verbunden sind. Die Verbindung der einander gegenüberstehenden Schwimmkeile ermöglicht einen Druckausgleich zwischen den Schwimmkeilen.

[0009] Die Abmessungen der Schwimmkeile lassen sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders gering halten, wenn die Schwimmkeile länglich gestaltet sind und wenn eine die Schwimmkeile miteinander verbindende Ausnehmung außermittig in den Schwimmkeilen angeordnet ist. Hierdurch haben Stirnseiten des Laufrades einen besonders großen Bereich ebener, dem Pumpengehäuse gegenüberstehender Fläche zur Ausbildung eines Dichtspaltes.

[0010] Bei besonders großen Druckunterschieden an beiden Stirnseiten des Laufrades lässt sich ein Druckausgleich in den Schwimmkeilen einfach erzeugen, wenn die Ausnehmung einen der Breite der Schwimmkeile entsprechenden Querschnitt hat.

[0011] Eine Störung des Druckprofils innerhalb der Schwimmkeile durch die Ausnehmungen lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der

Erfindung besonders gering halten, wenn die die Schwimmkeile miteinander verbindende Ausnehmung von den seitlichen Rändern der Schwimmkeile beabstandet ist. Damit ist die Ausnehmung schmäler als die Breite der Schwimmkeile.

#### Ausführungsbeispiel

[0012] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

[0013] Fig. 1 schematisch eine Schnittdarstellung durch eine Kraftstoffförderereinheit mit einer erfindungsgemäßen Seitenkanalpumpe,

[0014] Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung durch die erfindungsgemäße Seitenkanalpumpe aus Fig. 1 entlang der Linie II – II,

[0015] Fig. 3 eine stark vergrößerte Ansicht auf einen Schwimmkeil der erfindungsgemäßen Seitenkanalpumpe aus Fig. 1,

[0016] Fig. 4 eine Ansicht auf einen weiteren Schwimmkeil der erfindungsgemäßen Seitenkanalpumpe aus Fig. 1.

[0017] Fig. 1 zeigt schematisch eine an einem Boden eines Kraftstoffbehälters 1 eines Kraftfahrzeuges angeordnete Kraftstoffförderereinheit 2 mit einer in einem Schwalltopf 3 angeordneten Seitenkanalpumpe 4. Die Seitenkanalpumpe 4 wird von einem Elektromotor 5 angetrieben und hat ein zwischen zwei Gehäuseteilen 6, 7 eines Pumpengehäuses drehbares Laufrad 8. In dem Laufrad 8 sind mehrere Kränze Schaufelkammern begrenzende Leitschaufeln 9 – 11 angeordnet. Diese Kränze der Leitschaufeln 9 – 11 stehen den in den Gehäuseteilen 6, 7 angeordneten Seitenkanälen gegenüber. In einem der Gehäuseteile 7 sind zwei Einlasskanäle 15, 16 und ein Auslasskanal 17 angeordnet, während das andere der Gehäuseteile 6 einen einzigen Auslasskanal 18 hat. Schaufelkammern der radial äußeren Kränze der Leitschaufeln 9, 10 sind untereinander verbunden und bilden damit eine Förderkammer zur Förderung von Kraftstoff von dem Einlasskanal 15 des einen Gehäuseteils 7 zu dem Auslasskanal 18 des anderen Gehäuseteils 6. Diese Förderkammer dient zur Versorgung einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges mit Kraftstoff. Der radial innere Kranz der Leitschaufeln 11 bildet mit dem gegenüberstehenden Seitenkanal 14 eine Förderkammer zur Versorgung einer im Bodenbereich des Schwalltopfes 3 angeordneten Saugstrahlpumpe 19 mit Kraftstoff. Die Saugstrahlpumpe 19 saugt über ein Bodenventil 20 Kraftstoff aus dem Bodenbereich des Kraftstoffbehälters 1 an. Die beiden Einlasskanäle 15, 16 sind mit einem im Schwalltopf 3 angeordneten Filter 21 verbunden. Zur Verdeutlichung sind in der Zeichnung die Strömungen des Kraftstoffs mit Pfeilen gekennzeichnet.

[0018] Zwischen den radial inneren und den radial äußeren Kränzen der Leitschaufeln 9 – 11 weist das

Laufrad 8 Schwimmkeile 22 auf, welche über eine Ausnehmung 23 miteinander verbunden sind. Die Schwimmkeile 22 sind als flach bis zur Stirnseite des Laufrades 8 auslaufende Vertiefungen ausgebildet und erzeugen bei einer Drehung des Laufrades 8 jeweils ein Druckpolster, durch das das Laufrad 8 in der Mitte zwischen den Gehäuseteilen 6, 7 gehalten wird.

[0019] Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung durch die Seitenkanalpumpe 4 aus Fig. 1 entlang der Linie II – II. Hierbei ist zu erkennen, dass mehrere Schwimmkeile 22 zwischen den Kränzen der radial umschließenden Leitschaufeln 10, 11 verteilt angeordnet sind. Die Ausnehmungen 23 haben jeweils einen der Breite der Schwimmkeile 22 entsprechenden Querschnitt.

[0020] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf einen Schwimmkeil 24, bei dem eine Ausnehmung 25 zur Verbindung mit einem auf der gegenüberliegenden Seite angeordneten Schwimmkeil schmäler ist als die Breite des Schwimmkeils 24. Hierdurch ist die Ausnehmung 25 von den Rändern des Schwimmkeils 24 beabstandet. Figur 4 zeigt einen Schwimmkeil 26, bei dem eine Ausnehmung 27 außermittig angeordnet ist.

#### Patentansprüche

1. Seitenkanalpumpe mit einem in einem Pumpengehäuse drehbar angeordneten Laufrad, mit zwei auf derselben Stirnseite des Laufrades angeordneten, einander konzentrisch umschließenden Kränzen von Schaufelkammern begrenzenden Leitschaufeln, und mit in dem Pumpengehäuse den Kränzen der Schaufelkammern gegenüberstehend angeordneten Seitenkanälen zur Bildung von Förderkammern, dadurch gekennzeichnet, dass in der die Kränze der Leitschaufeln (10, 11) aufweisenden Stirnseite des Laufrades (8) und zwischen den beiden, sich koaxial umschließenden Kränzen Leitschaufeln (10, 11) als Vertiefungen ausgebildete Schwimmkeile (22, 24, 26) angeordnet sind.

2. Seitenkanalpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwimmkeile (22, 24, 26) auf beiden Stirnseiten des Laufrades (8) angeordnet sind, dass zumindest einem der sich konzentrisch umschließenden Kränze der Leitschaufeln (10) ein weiterer Kranz von Leitschaufeln (9) unmittelbar gegenüberstehend in der zweiten Stirnseite des Laufrades (8) angeordnet ist und dass die Schaufelkammern der einander gegenüberstehenden Kränze der Leitschaufeln (9, 10) miteinander verbunden sind und mehrere auf einem Radius angeordnete Schwimmkeile (22, 24, 26) koaxial umschließen.

3. Seitenkanalpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf beiden Stirnseiten des Laufrades (8) angeordnete Schwimmkeile (22, 24, 26) miteinander verbunden sind.

4. Seitenkanalpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwimmkeile (26) länglich gestaltet sind und eine die Schwimmkeile (26) miteinander verbindende Ausnehmung (27) außermittig in den Schwimmkeilen (26) angeordnet ist.

5. Seitenkanalpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (23) einen der Breite der Schwimmkeile (22) entsprechenden Querschnitt hat.

6. Seitenkanalpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwimmkeile (24, 26) miteinander verbindende Ausnehmung (25, 27) von den seitlichen Rändern der Schwimmkeile (24, 26) beabstandet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

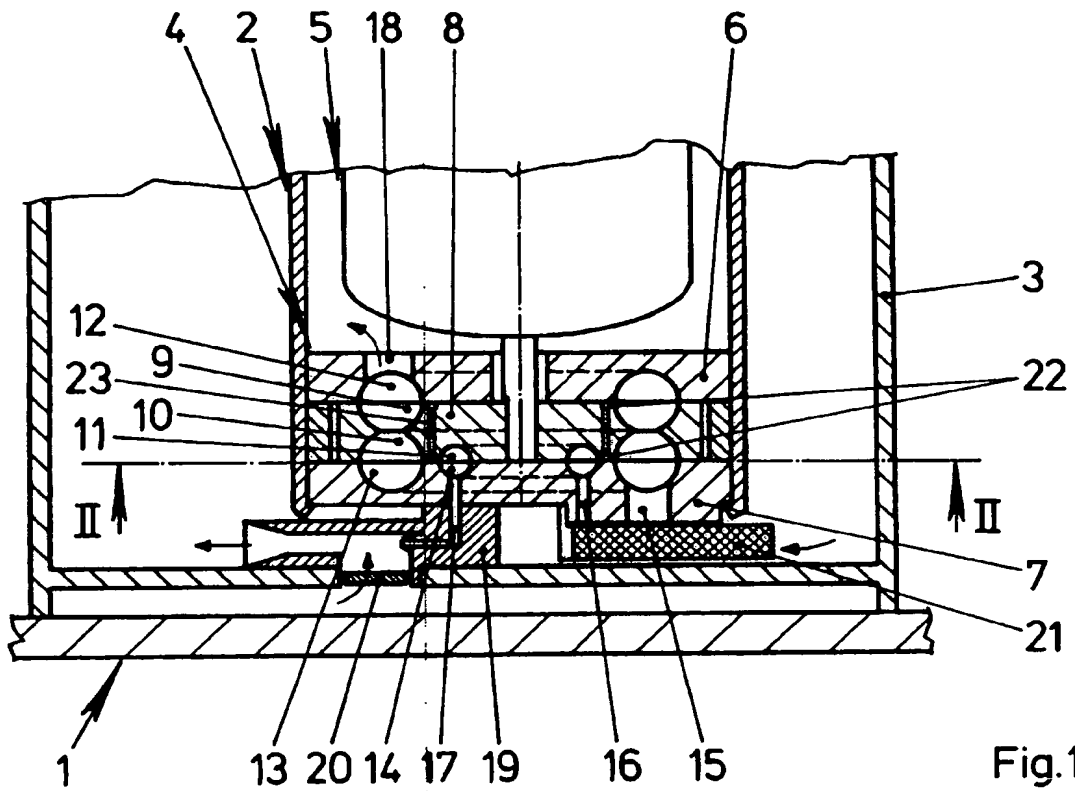


Fig.1

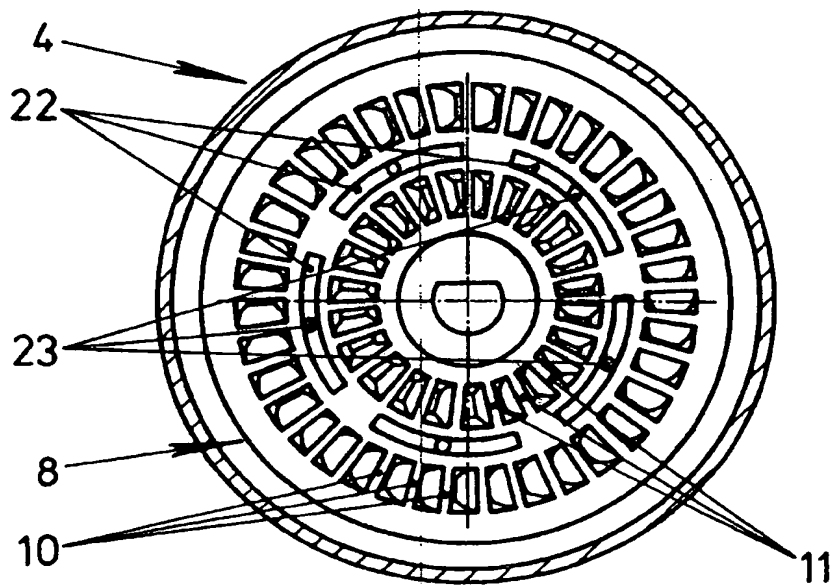


Fig.2

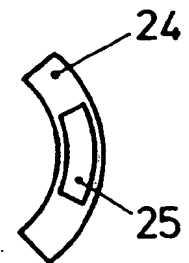


Fig.3

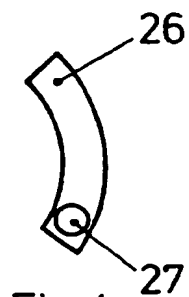


Fig.4

AN: PAT 2004-317931  
TI: Side channel pump to supply fuel to engine has floating wedges between crowns of guide blades  
PN: **DE10246694-A1**  
PD: 15.04.2004  
AB: NOVELTY - The side channel pump (4) has two concentric crowns of guide blades (10, 11) on its pump wheel (8), between which floating wedges (22) are fitted. These wedges create a cushion from the high pressure between the pump wheel and the adjacent housing parts (6, 7) so that the pump wheel is kept in a central position between the housing parts.; USE - E.g. to supply fuel to an internal combustion engine. ADVANTAGE - Pump wheel does not get worn away against pump housing. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic section through a fuel supply unit including the pump. Side channel pump 4 Housing parts 6, 7 Pump wheel 8 Floating wedges 22  
PA: (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: BURHENNE S; DEICHMANN J; MEISER K;  
FA: **DE10246694-A1** 15.04.2004;  
CO: DE;  
IC: F04D-005/00;  
DC: Q56;  
FN: 2004317931.gif  
PR: DE1046694 07.10.2002;  
FP: 15.04.2004  
UP: 11.05.2004

